


УДК 630*2:631.81:633.877

Вплив препарату Біоекофунге-С на ріст та розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)

Романчук Л.Д. , Діденко П.В. 

Поліський національний університет

 E-mail: wood112@ukr.net



Романчук Л.Д., Діденко П.В. Вплив препарату Біоекофунге-С на ріст та розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). «Агробіологія», 2022. № 1. С. 198–204.

Romanchuk L., Didenko P. Effect of bioecofunge-s preparation on growth and development of pine planting material (*Pinus sylvestris* L.) «Agrobiology», 2022. no. 1, pp. 198–204.

Рукопис отримано: 30.05.2022 р.

Прийнято: 14.06.2022 р.

Затверджено до друку: 24.06.2022 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2022-171-1-198-204

Протягом останнього десятиріччя спостерігається всихання соснових насаджень. Масове всихання відбувається у лісах зони помірного клімату. Сосна звичайна за останні роки піддалася значному ослабленню, в майбутньому це може призвести до зміни типу лісових насаджень Житомирського Полісся.

Дана стаття висвітлює питання вирощування сіянців сосни звичайної за обробки препаратом Біоекофунге-С. Проведено дослідження впливу біопрепарату на проростання та ріст сіянців сосни звичайної в умовах Житомирського Полісся.

Доведено, що у порівнянні з контролем енергія проростання насіння була значно вищою на ділянках, де застосовували препарат Біоекофунге-С, і становила 95 %.

Під час вирощування однорічних сіянців сосни звичайної в лісовому розсаднику Корбутівського лісництва, де насіння обробляли біопрепаратом, відмічено збільшення висоти сіянців у середньому на 34,2 %, а довжини коріння – на 34,9 %.

Під час росту та розвитку сіянців сосни звичайної проводилася обробка (кореневе підживлення) сіянців сосни звичайної.

Отримані результати показали позитивну динаміку за висотою в порівнянні з контролем, яке проводилося водою. Застосування препарату є перспективним для отримання високоякісного посадкового матеріалу. Заходи із застосування Біоекофунге-С забезпечують збереження та отримання якісного посадкового матеріалу та вихід сіянців.

Встановлено, що отримання високоякісного посадкового матеріалу є однією з найважливіших складових технологій вирощування деревних та чагарникових рослин на лісгосподарських підприємствах України. Але отримання стійкого до несприятливих факторів та якісного садивного матеріалу потребує вдосконалення наявних або розробку нових заходів та методик.

Доведено, що штучне відновлення лісів Житомирського Полісся залежить від вирощування якісного посадкового матеріалу.

Предметом дослідження є складові технології вирощування сосни звичайної, застосування препарату Біоекофунге-С на посівні якості насіння та біометричні показники сіянців сосни звичайної.

Метою нашої роботи було отримання якісного посадкового матеріалу сосни звичайної.

Для проведення дослідів обрали насіння сосни звичайної. Під час проведення досліджень використовували екологічні, таксаційні, статистичні методи дослідження, та метод діагональних ходів.

Ключові слова: лісові насадження, висота, технологія вирощування, садивний матеріал, насіння, приріст, Житомирське Полісся.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Отримання високоякісного посадкового матеріалу є однією з найважливіших складових технологій вирощування деревних та чагарникових рослин у лісгосподарських підприємствах України. Тому застосування біологічних препаратів, які здатні впливати та регулювати процеси життєдіяльності та мікрофлори ґрунтів, мобілізуючи при цьому потенційні можливості, що закладені природою, є дуже важливим заходом. Застосування біоорганічних композицій – реальний шлях до поліпшення лісів та отримання високоякісного посадкового матеріалу.

Багато вчених звертають увагу у своїх дослідженнях на штучне лісовідновлення [1–3]. Штучні насадження повинні бути біологічно стійкими, високопродуктивними, мають виконувати ґрунтозахисну та водорегулювальну роль, бути базою для бджільництва, заготівлі ягід, плодів, лікарської й технічної сировини, місцем відпочинку населення [4–5]. Головні акценти вони роблять на підвищення ефективності і якості лісових культур. Слід враховувати якість та продуктивність посадкового матеріалу сосни звичайної за заліснення території суцільних зрубів. Рекомендовано створювати лісові культури з оптимальним співвідношенням наземної та підземної фітомаси. Особливу увагу слід звернути на використання у лісовідновленні якісного посадкового матеріалу сосни звичайної [6–7].

Якість посадкового або посівного матеріалу та продуктивність його залежать від насіння, життєздатність якого необхідно зберігати та постійно підвищувати [8].

Важливе значення мають екологічні та високоефективні технології передпосівного обробітку насіння біопрепаратами, що спрямовуватимуться на формування стійкого та якісного посадкового матеріалу [9–10].

На даний час продовжується створення нових технологій у лісівництві, садово-парковому господарстві, сільському господарстві [11].

Такі зміни відображаються на біологічній активності живих організмів, які є основним життєздатним фактором ґрунту. Так, рослини своїми кореневими виділеннями через ризосферу збагачують ґрунт різними азотними та вуглеводними сполуками, мікроелементами, амінокислотами, вітамінами, ферментами та ростовими речовинами. Тому для посилення цих процесів та зменшення негативної дії хімічних препаратів потрібно застосовувати біокомпозиції [12–15].

Сучасний етап вдосконалення лісгосподарської галузі та захисту рослин базується на

застосуванні мікробіологічних та біологічних препаратів, що саме набувають поширення.

Саме завдяки біоорганічній композиції Біокофунге-С відбувається скорочення енергетичних, грошових і матеріальних витрат на застосування хімікатів на посадковому матеріалі сосни звичайної. Ця композиція біопрепарату стає одним з основних напрямів економічного, екологічного розвитку лісгосподарської галузі [16].

Варто відзначити, що якість посівного матеріалу та продуктивність його вирощування залежать від насіння, життєздатність якого необхідно підвищувати [17].

Отримання високоякісного посадкового матеріалу є однією з найважливіших складових технологій вирощування деревних та чагарникових рослин на лісгосподарських підприємствах України. Але отримання стійкого до несприятливих факторів та якісного посадкового матеріалу потребує вдосконалення наявних або розробку нових заходів [18].

Важливе значення мають екологічно безпечні та високоефективні технології передпосівного обробітку насіння біоорганічними композиціями, що спрямовуватимуться на формування стійкого та якісного посадкового матеріалу, а також на стабілізацію ростових процесів [19–21].

Метод вирощування охоплює такі чинники як: тепло, світло, родючість ґрунту та вологість. Інтенсивність створення посадкового матеріалу дає можливість значно впливати на взаємодію різних чинників, не зважаючи на їхнє походження [22].

Тому, важливу роль відіграє розроблення нових та ефективних методів обробітку насіння біопрепаратами зі спрямуванням до стабілізації процесів росту рослин і вирощування стійкого посадкового матеріалу [23–26].

Мета дослідження – вивчити вплив препарату Біокофунге-С на посівні якості насіння та біометричні показники сіянців сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), для отримання якісного посадкового матеріалу, який би мав високу приживлюваність та інтенсивний ріст в умовах Житомирського Полісся.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили у 2018–2020 роках з використанням таксаційних, статистичних методів, використовували метод діагональних ходів та метод порівняльної екології, оцінювали реакції сосни на застосування різних технологічних прийомів за вирощування садивного матеріалу та культур порівняно з контролем. Облік даних проводили в період з 15 вересня по 15 жовтня [20].

Досліди з вирощування садивного матеріалу сосни звичайної закладали у теплицях розсадника ДП Зарічанський ЛП (м. Житомир, Корбутівське лісництво), на зв'язано-піщаному субстраті, який заготовляли з верхнього гумусованого горизонту ґрунту під хвойними насадженнями в умовах свіжого субору.

У дослідженнях використовували насіння сосни звичайної, зібране на клоновій насінній плантації у цих лісництвах. Насіння перед закладанням досліду намочували на 20 годин у воді (контроль) та біопрепаратом: Біокофунге-С, концентрацією 7 мл/л.

Препарат Біокофунге-С є не дуже поширеним за вирощування посадкового матеріалу в лісовому господарстві.

Біокофунге-С – це біоорганічна композиція, яка виготовлена на основі фосфатного буфера та грибів базидіоміцетів. Біоорганічна композиція покращує ріст та розвиток сіянців сосни звичайної, позитивно впливає на морфометричні показники та сприяє створенню у майбутньому висопродуктивних і стійких соснових насаджень [22].

Схема досліду за вирощування сосни звичайної стрічкова, 6-рядова схема посіву з попарно зближеними рядками.

Загальна площа посівів становила 20 тисяч м.п., облікова площа 400 м.п., дослід закладено в 6-ти кратному повторенні.

Норма висіву насіння сосни звичайної становила 3–5 грами на 1 м погонного рядка. Глибина загортання насіння у 2–3 рази перевищувала розмір насінин і становила 0,5–1,5 см.

Наприкінці вегетаційного періоду у кожному варіанті дослідів заміряли висоту надземної частини сіянців, діаметр кореневої шийки, довжину кореневої системи, а також показники маси, зокрема стовбурця, хвої, кореневої системи. У створених культурах наприкінці вегетаційного періоду визначали приживлюваність рослин, заміряли їхню середню висоту, приріст за висотою, діаметр кореневої шийки та розміри крон.

Обробку отриманих результатів проводили методами варіаційної статистики з використанням пакета комп'ютерних програм Microsoft Excel. Застосовували методи одно- та двофакторного дисперсійного аналізу.

Результати дослідження та обговорення. У результаті експериментальних досліджень було вирощено сіянці сосни звичайної, загальна кількість сіянців становила 500 тис. шт, в тому числі 120 тис. шт оброблених препаратом Біокофунге-С, проведено кореневе та позакореневе підживлення та оприскування сіянців сосни звичайної проти хвороб.

На підставі проведених досліджень встановлено ефективність передпосівного обробітку насіння біопрепаратом, що мало позитивний вплив на його схожість та характеристику біометричних показників сіянців.

На контролі схожість становила 75 %, а на варіанті де застосовували біоорганічну композицію – 95 %. Восени було проведено викопку та інвентаризацію із визначенням морфологічних показників.

Варто підкреслити, що біоорганічну композицію вносили під кореневу систему сіянців кожні 14 днів після появи сходів та у фазу активного росту. Це у свою чергу запобігає виникненню та розповсюдженню хвороб вилягання сіянців та шютте сосни звичайної.

Полив сходів сосни у фазах інтенсивного розгортання хвої та на початку росту осьового пагона ефективно вплинув на ріст і розвиток сходів. За застосування препарату Біокофунге-С висота сіянців порівняно з контролем була більшою на 31,2 %, діаметр стовбурців біля кореневої шийки збільшився на 14 %, маса коріння – на 19 %, а маса усього сіянцю – на 25 %.

Встановлено, що на варіанті із застосуванням препарату біоорганічної композиції Біокофунге-С морфологічні показники сіянців сосни звичайної показали позитивну динаміку стимуляції вегетативного росту, підвищилася схожість насіння, значно прискорилося формування біологічно стійких лісових культур сосни звичайної та їх приживлюваність у лісових екосистемах (табл. 1).

За результатами досліджень встановлено, що вплив препарату Біокофунге-С на ріст і розвиток сосни звичайної показав свою ефективність у середньому на 33 % порівняно з контролем. Аналіз біометричних показників показує, що висота сіянців відносно контролю більша на 31,2 %, довжина кореневої системи збільшилась на 34,9 % (рис. 1).

Доведено, що показники росту сіянців сосни звичайної на контролі дещо зменшилися порівняно з варіантом, на якому застосовували препарат Біокофунге-С. У результаті застосування біоорганічної композиції показники загальної довжини сіянців сосни звичайної збільшилися з урахуванням похибки на 11,63 см за. Це вказує на позитивний ефект застосування та використання в лісовому господарстві біоорганічної композиції.

Аналіз морфометричних показників вказує, що довжина наземної частини сіянців сосни звичайної на контролі найменша та становить 4,87 см, тоді як у оброблених сіянців – 16,8 см, що свідчить про позитивну динаміку використання та впровадження у майбутньому Біокофунге-С (табл. 2).

Таблиця 1 – Вплив біопрепарату Біокофунге-С на морфологічні показники сіяньців сосни звичайної в розсаднику Корбутівського лісництва ДП Зарічанський ЛГ (середнє за 2018–2020 рр.)

Довжина, см						Вага, г			
надземної частини		кореневої системи		загальна		надземної частини		кореневої системи	
Контроль (вода)	Біокофунге-С	Контроль (вода)	Біокофунге-С	Контроль (вода)	Біокофунге-С	Контроль (вода)	Біокофунге-С	Контроль (вода)	Біокофунге-С
8,7±0,2	12,0±0,1	14,1±0,1	20,2±0,2	22,8±0,21	32,2±0,3	1,97±0,04	2,17±0,06	0,94±0,02	1,37±0,05
9±0,21	12,1±0,2	12,3±0,21	22,03±0,22	21,3±0,4	34,13±0,42	2,08±0,04	2,17±0,04	1,09±0,03	1,2±0,06
7,2±0,15	15,1±0,15	13,6±0,25	22,13±0,27	20,8±0,35	37,23±0,26	1,98±0,04	2,37±0,02	1,08±0,02	1,09±0,04
9,2±0,12	13,2±0,06	10,2±0,15	19,93±0,38	19,4±0,1	33,13±0,23	1,72±0,02	1,91±0,01	1,01±0,01	1,07±0,03
10,2±0,35	14,5±0,26	15,4±0,15	20,2±0,26	25,6±0,44	34,7±0,50	1,82±0,02	2,45±0,03	1,04±0,03	1,1±0,02
9,6±0,26	10,5±0,26	14,23±0,12	18,2±0,1	23,8±0,35	28,7±0,26	1,08±0,02	1,85±0,03	1,43±0,02	1,51±0,03
11,2±0,4	12,47±0,49	13,5±0,5	20±0,15	24,7±0,26	32,47±0,64	1,29±0,03	2,01±0,01	1,05±0,02	1,07±0,03
9,7±0,1	13,8±0,4	15,1±0,06	20,43±0,09	24,8±0,06	34,23±0,49	1,55±0,01	2,07±0,06	0,9±0,03	1,27±0,03
8,4±0,15	15,5±0,06	13,2±0,15	22,13±0,12	21,6±0,23	37,53±0,15	1,57±0,03	2,3±0,15	1,19±0,03	1,4±0,03
7,7±0,15	16,17±0,15	15,6±0,21	23,9±0,15	23,3±0,2	40,1±0,21	1,79±0,04	2,2±0,1	0,99±0,03	1,25±0,04
9,09±0,37	13,52±0,57	13,72±1,53	20,81±0,51	22,81±0,63	34,44±1,02	1,68±0,1	2,15±0,06	1,07±0,05	1,23±0,05

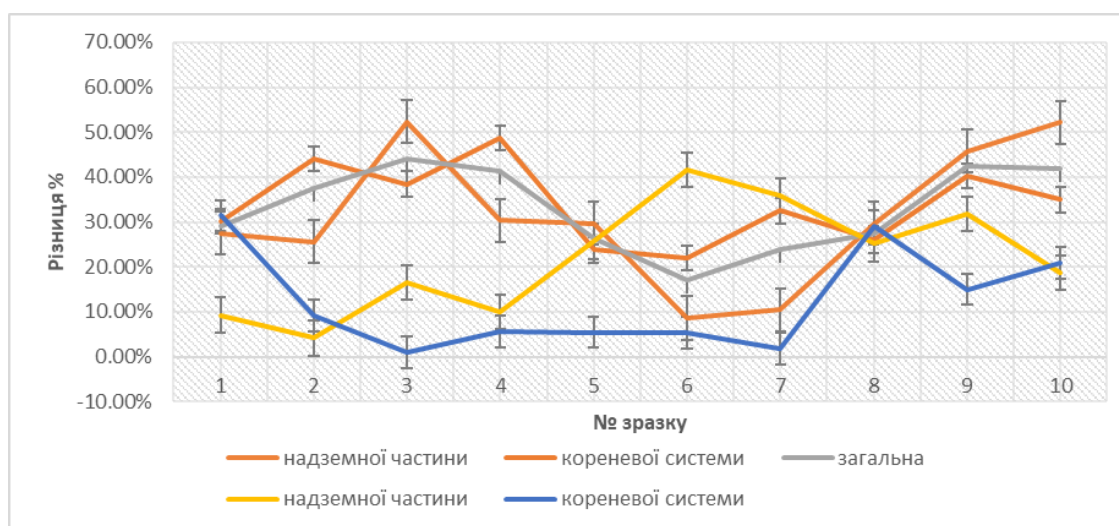


Рис 1. Вплив препарату «Біокофунге-С» на ріст і розвиток сіяньців сосни звичайної у 2018–2020 рр.

Таблиця 2 – Різниця морфологічних показників сіяньців сосни звичайної на контролі в розсаднику Корбутівського лісництва ДП Зарічанський ЛГ (середнє за 2018–2020 рр.)

Довжина, см			Вага, г	
надземної частини	кореневої системи	загальна	надземної частини	кореневої системи
3,3±0,06	6,1±0,17	9,4±0,21	0,20±0,09	0,43±0,05
3,1±0,15	9,73±0,24	12,83±0,38	0,09±0,03	0,11±0,07
7,9±0,15	8,53±0,46	16,43±0,61	0,39±0,05	0,01±0,05
4,0±0,1	9,73±0,27	13,73±0,33	0,19±0,02	0,06±0,03
4,3±0,57	4,8±0,15	9,1±0,7	0,63±0,02	0,06±0,04
0,9±0,46	3,97±0,22	4,87±0,55	0,77±0,05	0,08±0,04
1,27±0,88	6,5±0,1	7,77±0,91	0,72±0,02	0,02±0,05
4,1±0,32	5,33±0,15	9,43±0,46	0,52±0,07	0,37±0,03
7,0±0,15	8,93±0,19	15,93±0,22	0,73±0,18	0,21±0,03
8,5±0,15	8,33±0,32	16,8±0,32	0,41±0,07	0,26±0,07
4,43±0,82	7,2±0,67	11,63±1,3	0,47±0,08	0,16±0,05

Варто зазначити, що краще розвинута коренева система за створення лісових культур на зрубках покращує приживлюваність і стійкість майбутніх лісових насаджень сосни звичайної. Довжина кореневої системи на контролі (обприскування водою посадкового матеріалу) становить 3,97 см, тоді як у сіянців, які мали підживлення Біокофунге-С, становить 9,73 см.

Висновки. Доведено, що застосування у лісокультурному виробництві біопрепарату Біокофунге-С для сіянців є перспективним в умовах Полісся України. Такій захід повинен стати одним з основних елементів інтенсивних технологій за вирощування посадкового матеріалу деревних рослин з метою підвищення їх стійкості до шкідливих організмів та патогенів.

Встановлено, що на варіанті із застосуванням препарату Біокофунге-С, морфологічні показники сіянців сосни звичайної показують позитивну динаміку стимуляції вегетативного росту, підвищують схожість насіння, значно прискорюють формування біологічно стійких лісових культур та його приживлюваності.

За результатами досліджень встановлено, що показники росту сіянців сосни звичайної на контролі дещо зменшилися порівняно з варіантом, на якому застосовували препарат Біокофунге-С. В результаті застосування біоорганічної композиції показники загальної довжини сіянців сосни звичайної збільшилися з урахуванням похибки на 11,63 см. Це вказує на позитивний ефект застосування та використання в лісовому господарстві біоорганічної композиції.

Під час вирощування однорічних сіянців сосни звичайної передпосівний обробіток насіння біопрепаратом «Біокофунге-С» позитивно вплинув на збільшення висоти сіянців у середньому на 31,2 %, довжини коріння на 34,9 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гузь М.М. Сучасний стан і перспективи інтенсифікації вирощування лісового садивного матеріалу. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18. С. 84–92.
2. Boyko A. Phytoviruses as Indicators of Environment. Ecological Standardization and Equidosemetry for Radioecology and Environmental Ecology / (Eds.) F. Brechignac, G. Desmet Equidosemetry. Netherlands: Springer, 2005. P. 57–64. DOI: 10.1007/1-4020-3650-7_7
3. Ящук І.В., Шлончак Г.А. Досвід вирощування саджанців сосни звичайної за допомогою регуляторів росту рослин у Клавдіївському лісгоспі. Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 134. С. 43–46.
4. Гринченко В.В. Улучшение состояния и повышение продуктивности сосновых насаждений свежей субори Полесья Украины с сохранением и

вводом листовных пород: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Киев, 1972. 32 с.

5. Гордієнко М.І., Корецький Г.С., Маурер В.М. Лісові культури. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.
6. Гордієнко М.І., Ковалевський С.Б. Догляд за ґрунтом в культурах сосни звичайної. Київ, 1996. 264 с.
7. Свириденко В.С., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво: підручник. Київ: Арістей, 2005. 544 с.
8. ДСТУ 8558:2015. Насіння дерев і кущів. Методи визначання посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2017. 87 с.
9. Культури сосни звичайної в Україні / Гордієнко М.І. та ін. Київ: ННЦ ІАЕ, 2002. 872 с.
10. Створення біопрепаратів на основі біохімічних компонентів різних видів базидіоміцетів та вищих рослин / О.А. Бойкота ін. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Біологія, біотехнологія, екологія. 2014. № 204. С. 120–127.
11. Бойко А.Л. Основи екології та біофізики вірусів. Київ: Фітосоціоцентр, 2003. 164 с.
12. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Київ: КВЦ, 2008. 464 с.
13. Бойко А.Л. Екологія вірусів рослин. Київ: Вища школа, 1990. 167 с.
14. Екологія та рослинництво: навч. посібник / П.В. Литвак та ін. Житомир: Полісся, 2001. 231 с.
15. Вплив змодельованої мікрогравітації на вірус тютюнової мозаїки / Н.П. Сус та ін. Екологія та ноосферологія. 2018. Вип. 29 (2). С. 138–141. DOI: 10.15421/031822
16. Базан Т.А., Олексійченко Н.О. Вплив біостимуляторів росту на посівні якості насіння сосни звичайної. Ліси, парки: технології сьогодення та майбутнє: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Київ: НУБіП України, 2013. С. 97–98.
17. Романчук Л.Д., Діденко П.В. Еколого-біологічні властивості збудника хвороби Шютте на сосні звичайній (*Pinus sylvestris* L.) в умовах лісів Полісся Житомирщини. Наукові горизонти. 2019. № 7(80). С. 3–7. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-80-7-3-7.
18. Середюк О.О. Вплив регуляторів росту і розвитку рослин на схожість насіння *Picea abies* [L.] Karst. Вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. 2011. № 171(1), ч. 3. С. 178–182.
19. Лакида П.І., Терентьев А.Ю., Василишин Р.Д. Штучні соснові деревостани Полісся України – прогноз росту та продуктивності: монографія. Київ: Майданченко І.С., 2012. 171 с.
20. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних об'єктів: Наказ Держ. комітету лісового господарства України від 03.12.2010 р. № 260. Київ, 2010.
21. Про ратифікацію Конвенції про охорону біологічного різноманіття: Закон України від 29 листопа. 1994 р. № 257/94-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 49. С. 432–433.

22. Ріст і розвиток посадкового матеріалу сосни звичайної (*Pinus Sylvestris* L.) за впливу біоорганічних композицій з базидіоміцетів та наночастинок діоксиду церію / П.В. Діденко та ін. Сільськогосподарська мікробіологія. 2019. Вип. 30. С. 61–66. DOI: 10.35868/1997-3004.30.

23. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур / А.Ф. Гойчук та ін. Біологічні науки і проблеми рослинництва: зб. наук. праць УДАУ. 2003. С. 5–14.

24. Індукування стійкості сіянців сосни звичайної до інфекційного вилягання дією екзогенної саліцилової кислоти / Ю.В. Карпець та ін. Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Біологія. 2014. Вип. 2(32). С. 63–69.

25. Підвищення регуляторами росту імунітету рослин до патогенних грибів, шкідників і нематод / В.А. Циганкова та ін. Физиология и биохимия культурных растений. 2013. Т. 45, № 2. С. 138–147.

26. Михальська О.М., Бельдій Н.М., Дем'янюк О.С. Агроекологічна оцінка застосування регуляторів росту рослин для вирощування овочевих культур. Агроекологічний журнал. 2013. № 2. С. 71–75.

REFERENCES

1. Huz, M.M. (2008). Suchasnyi stan i perspektyvy intensyfikatsii vyroshchuvannya lisovoho sadyvnoho materialu [The current state and prospects of intensification of the cultivation of forest planting material]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* [Scientific bulletin of NLTU of Ukraine], no. 18, pp. 84–92.

2. Boyko, A. (2005). Phytoviruses as Indicators of Environment. *Ecological Standardization and Equi-dosimetry for Radioecology and Environmental Ecology* / (Eds.) Brechignac, F., Desmet Equi-dosimetry, G. Netherlands. Springer, pp. 57–64. DOI: 10.1007/1-4020-3650-7_7

3. Iashchuk, I.V., Shlonchak, H.A. (2019). Dosvid vyroshchuvannya sadzhantsiv sosny zvychnoi za dopomohoiu rehulatoriv rostu roslyn u Klavdiivskomu lishospi [The experience of growing Scots pine seedlings with the help of plant growth regulators in the Klavdiiv forest farm]. *Lisivnytstvo i ahrolisomeliorsia* [Forestry and agroforestry improvement], no. 134, pp. 43–46.

4. Grinchenko, V.V. (1972). Uluchshenie sostoyaniya i povyshenie produktivnosti sosnovih nasazhdenii svezhei subori Polesya Ukraini s sohraneniem i vvodom listvennih porod: aft. diss. ... kand. s.-h. nauk [Improving the condition and increasing the productivity of pine plantations of fresh subori Polesye of Ukraine with the preservation and introduction of hardwoods: aft. diss. cand. agricultural Sciences.] Kiev, 32 p.

5. Hordiienko, M.I., Koretskyi, H.S., Maurer, V.M. (1995). *Lisovi kultury* [Forest crops]. Kyiv, Silhosposvita, 328 p.

6. Hordiienko, M.I., Kovalevskiy, S.B. (1996). Dohliad za hruntom v kulturakh sosny zvychnoi [Soil care in Scots pine crops]. Kyiv, 264 p.

7. Svyrydenko, V.Ye., Babich, O.H., Kyrychok, L.S. (2005). *Lisivnytstvo* [Forestry]. Kyiv, Aristei, 544 p.

8. DSTU 8558:2015. Nasinnia derev i kushchiv. Metody vyznachannya posivnykh yakoste (skhozhosti, zhyttiezdatnosti, dobroiakisnosti) [DSTU 8558: 2015.

Seeds of trees and bushes. Methods of determining seed qualities (similarity, viability, benignity)]. Kyiv, 2017, 87 p.

9. Hordiienko, M.I., Shlapak, V.P., Boichuk, A.F., Rybak, V.O., Maurer, V.M., Hordiienko, N.M., Kovalevskiy, S.B. (2002). *Kultury sosny zvychnoi v Ukraini* [Scots pine cultures in Ukraine]. Kyiv, NNTs IAE, 872 p.

10. Boiko, O.A., Veselskyi, S.P., Hryhoriuk, I.P., Melnychuk, M.D. (2014). Stvorennia biopreparativ na osnovi biokhimichnykh komponentiv riznykh vydiv bazydiomitsetiv ta vyshchykh roslyn [Creation of biological preparations based on biochemical components of various types of basidiomycetes and higher plants]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. Ser.: Biologhiia, biotekhnolohiia, ekolohiia* [Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Ser.: Biology, biotechnology, ecology], no. 204, pp. 120–127.

11. Boiko, A.L. (2003). *Osnovy ekolohii ta biofizyky virusiv* [Basics of ecology and biophysics of viruses]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 164 p.

12. Tsyliuryk, A.V., Shevchenko, S.V. (2008). *Lisova fitopatolohiia* [Forest phytopathology]. Kyiv, KVITS, 464 p.

13. Bojko, A.L. (1990). *Jekologiya virusov rastenij* [Ecology of plant viruses]. Kyiv, High school, 167 p.

14. Lytvak, P.V., Malynovskiy, A.S., Rybak, M.F., Derecha, O.A. (2001). *Ekolohiia ta roslynnytstvo* [Ecology and plant cultivation]. Zhytomyr, Polissia, 231 p.

15. Sus N.P., Orlovskiy A.V., Boiko O.L., Tsvihun V.O., Boiko A.L. (2018). Vplyv zmodelovanoi mikrohravitatsii na virus tiutiunovoi mozaiky [Effect of simulated microgravity on tobacco mosaic virus]. *Ekolohiia ta noosferolohiia* [Ecology and Noospherology], no. 29(2), pp. 138–141.

16. Bazan, T.A., Oleksiichenko, N.O. (2013). Vplyv biostymulatoriv rostu na posivni yakosti nasinnia sosny zvychnoi [The influence of growth biostimulators on the sowing quality of Scots pine seeds]. *Lisy, parky: tekhnolohii sohodennia ta maibutnie : materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Forests, parks: technologies of the present and the future : materials of the international science and practice conf.]. Kyiv, NUBiP Ukrainy, pp. 97–98.

17. Romanchuk, L.D., Didenko, P.V. (2019). *Ekoloho-biologichni vlastyvoli zbudnyka khvoroby Shiutte na sosni zvychnoi (Pinus sylvestris L.) v umovakh lisiv Polissia Zhytomyrshchyny* [Ecological and biological properties of the causative agent of Schütte's disease on Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the conditions of the Polissia forests of Zhytomyr Oblast]. *Naukovi horyzonty* [Scientific horizons], no. 7(80), pp. 3–7. DOI: 10.33249/2663-2144-2019-80-7-3-7.

18. Serediuk, O.O. (2011). Vplyv rehulatoriv rostu i rozvytku roslyn na skhozhist nasinnia *Picea abies* [L.] Karst. [The effect of plant growth and development regulators on *Picea abies* [L.] Karst seed germination]. *Visnyk Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy* [Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine], no. 171(3), pp. 178–182.

19. Lakyda, P.I., Terentiev, A.Yu., Vasylyshyn, R.D. (2012). *Shtuchni sosnovi derevostany Polissia*

Ukrainy – prognos rostu ta produktyvnosti [Artificial pine groves of Polissia of Ukraine – forecast of growth and productivity]. Kyiv, Maidanchenko I.S., 171 p.

20. Instruktsiia z proektuvannia, tekhnichnoho pryimannia, obliku ta otsinky yakosti lisokulturnykh ob'ektiv: Nakaz Derzh. komitetu lisovoho hospodarstva Ukrainy vid 03.12.2010 r. № 260 [Instruction on design, technical acceptance, accounting and quality assessment of forestry objects : Order of the State. of the Forestry Committee of Ukraine dated 03.12.2010 No. 260]. Kyiv.

21. Pro ratyfikatsiiu Konventsii pro okhoronu biolohichnoho riznomanittia: Zakon Ukrainy vid 29 lystop. 1994 r. № 257/94-VR [On the ratification of the Convention on the Protection of Biological Diversity: Law of Ukraine of November 29 1994 No. 257/94-VR]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy [Information of the Verkhovna Rada of Ukraine], 1994, no. 49, pp. 432–433.

22. Didenko, P.V., Romanchuk, L.D., Boiko, O.A., Sus, N.P., Demchenko, O.A., Orlovskiy, A.V., Boiko, A.L. (2019). Rist i rozvytok posadkovoho materialu sosny zvychainoi (*Pinus Sylvestris* L.) za vplyvu bioorhanichnykh kompozytsii z bazydiomitsetiv ta nanochastynok dioksydu tseriiu [Growth and development of Scots pine (*Pinus Sylvestris* L.) planting material under the influence of bioorganic compositions from basidiomycetes and cerium dioxide nanoparticles]. Silskohospodarska mikrobiolohiia [Agricultural microbiology], no. 30, pp. 61–66. DOI: 10.35868/1997-3004.30.61-66

23. Hoichuk, A.F., Kopytko, P.H., Hrytsaienko, Z.M., Trifonova, M.F., Hospodarenko, H.M. (2003). Biolohichni ta ahroekolohichni osnovy pidvyshchennia produktyvnosti silskohospodarskykh kultur [Biological and agroecological bases of increasing the productivity of agricultural crops]. Biolohichni nauky i problemy roslynnytstva [Biological sciences and problems of crop production], pp. 5–14.

24. Karpets, Yu.V., Vainer, A.O., Oboznyi, O.I., Yastreba, T.O. (2014). Indukuvannia stiikosti siantsiv sosny zvychainoi do infektsiinoho vyliahannia diieiu ekzohennoi salitsylovoi kysloty [Induction of the resistance of Scots pine seedlings to infectious lodging by the action of exogenous salicylic acid]. Visn. Kharkiv. nats. ahrar. un-tu. Ser. Biolohiia [Visn. Kharkiv. national agrarian university Ser. Biology], no. 2(32), pp. 63–69.

25. Tsyhankova, V.A., Andrusyevych, Ya.V., Babaiants, O.V., Ponomarenko, S.P., Medkov, A.I., Halkin, A.P. (2013). Pidvyshchennia rehuliatoramy rostu imunitetu roslyn do patohennykh hrybiv, shkidnykiv i nematod [Growth regulators increase the immunity of plants to pathogenic fungi, pests and nematodes]. Fyziolohiia y byokhymia kulturnykh rastenyi [Physiology and biochemistry of cultivated plants], no. 45(2), pp. 138–147.

26. Mykhalska, O.M., Beldii, N.M., Demianiuk, O.S. (2013). Ahroekolohichna otsinka zastosuvannia rehuliatoriv rostu roslyn dlia vyroshchuvannia ovochevykh kultur [Agroecological assessment of the use of plant growth regulators for growing vegetable crops]. Ahroekolohichnyi zhurnal [Agroecological journal], no. 2, pp. 71–75.

Bioecofunge-C preparation impact on growth and development of pine planting material (*Pinus sylvestris* L.)

Romanchuk L., Didenko P.

Pine plantations drying has been observed during the last decade. Mass drying occurs in the temperate climate zone forests. Scots pine has been significantly weakened in recent years, which may further result in a change in the type of forests in Zhytomyr Polissia.

This article covers the issue of growing Scots pine seedlings treated with Bioecofunge-C. A study of the biological preparation effect on the germination and growth of Scots pine seedlings in the conditions of Zhytomyr Polissia was conducted.

It was proved that the germination energy of Scots pine seeds was significantly higher in the areas where Bioecofunge-C was applied compared to the control and amounted to 95 %.

An average increase in the height of the seedlings by 34.2 % and root length by 34.9 % was noted during the cultivation of one-year-old Scots pine seedlings in the forest nursery of the Korbutiv Forestry, where the seeds were treated with the prepareate.

Scots pine seedlings were treated (root dosing) during the growth and development of Scots pine seedlings.

The obtained results showed positive dynamics in terms of height in comparison with the control treated with water. The prepareate use is promising for obtaining high-quality planting material since the treatment with Bioecofunge-C ensure the preservation, obtaining high-quality planting material and the yield of seedlings.

It has been established that obtaining high-quality planting material is one of the most important components of the technologies for growing tree and shrub plants at forestry enterprises of Ukraine. However, obtaining and high-quality planting material resistant to adverse factors requires improvement of existing or development of new measures and methods.

It has been proven that the artificial restoration of the Zhytomyr Polissia forests depends on the cultivation of high-quality planting material.

Key words: forest plantations, height, growth technology, planting material, seeds, growth, Zhytomyr Polissia.



Copyright: Романчук Л.Д., Діденко П.В.© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:

Романчук Л.Д.

Діденко П.В.

<https://orcid.org/0000-0003-4790-8414>

<https://orcid.org/0000-0002-3405-7545>